

REALIZACION DE REDES HOLOGRAFICAS DE INTERCONEXION OPTICA PARA CONMUTACION FOTONICA

ANA GONZALEZ MARCOS / JOSE A. MARTIN-PEREDA
Dpto. Tecnología Fotónica
F.T.S. Ing. Telecomunicación
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

Uno de los principales temas que, en Comunicaciones Ópticas, sigue manteniendo la misma actualidad que tenía hace casi una década, es el del aprovechamiento integral del paralelismo inherente a la Óptica. La mayor parte de los sistemas de Comunicaciones Ópticas en uso, siguen manteniendo la misma filosofía empleada en las convencionales, ésto es, un tratamiento en serie de la información recibida. Por otra parte, el encaminamiento de la señales de información que llegan a un nodo, han de dirigirse por diferentes rutas, de acuerdo con la información que acarrean en los bits de inicio del correspondiente paquete. Estos dos puntos, sólo tienen una solución integral mediante el uso de superficies sobre las que incidan las transmisiones de los diferentes canales y encaminen las correspondientes señales por el canal de salida deseado.

A fin de llevar a cabo los anteriores conceptos, se han desarrollado, durante la pasada década, un conjunto de estructuras que eran capaces de dirigir diferentes señales ópticas por caminos, bien determinados de antemano o bien configurados en tiempo real. Estas configuraciones se conocen como pasivas, en el primer caso, y activas en el segundo. Gran parte de las arquitecturas que aparecen en la literatura (1), han tenido su origen en el campo de los ordenadores (2) y su fin, entre muchos otros, era el de evitar la posible diafonía entre canales que se propagaban paralelamente en los sistemas de computación electrónica paralela. Entre ellas, las que han tenido un más fuerte desarrollo en su aplicación a Comunicaciones, han sido las conocidas como "perfect shuffle" y la "Banyan" (Fig.1). La diferencia entre ambas, estriba en los diferentes caminos que adoptan los rayos obtenidos a la salida de cada uno de los planos de encaminamiento.

La realización de las anteriores configuraciones se está haciendo, de manera regular, en los laboratorios que trabajan en estos temas, mediante la grabación de las correspondientes redes holográficas por métodos tradicionales. Esto implica la instalación de los sistemas holográficos ampliamente conocidos por todos pero que llevan consigo unas condiciones de estabilidad estructural y ambiental muy por encima de las que serían de desear en un proceso industrial de fabricación en serie. Es curioso el hecho de que, intentando aplicar estos elementos a

Comunicaciones por fibra óptica, no hayan sido empleadas, dentro de nuestro conocimiento éstas, como elementos encaminadores de los haces de grabación.

La principal aportación que se hace en este trabajo es la de la realización de las correspondientes estructuras superficiales de encaminamiento, merced al uso de fibra óptica como elemento determinante de las posiciones de grabado de los correspondientes elementos holográficos (HOE). Esta técnica permite, en primer lugar, la realización de los hologramas con unas condiciones de entorno muy poco exigentes. No es requerido, en consecuencia, el uso de espejos ni de divisores de haz, con los consiguientes problemas de alineamiento. En nuestro caso, mediante el uso de acopladores, clásicos de Comunicaciones Ópticas, pueden estructurarse los caminos más adecuados, sin problemas de vibraciones.

El detalle del montaje de la realización de los hologramas, aparece en la Fig.2. En ella se ha utilizado un posicionador x-y-z, con resolución de $1\text{ }\mu\text{m}$, controlado automáticamente. Los ángulos de salida de los rayos, después de cada plano, vienen determinados por las posiciones que adoptan los extremos de las fibras que llevan los haces de referencia y objeto, a las que, previamente, se acoplan lentes GRIN. Como fuente de luz se ha empleado un láser convencional de He-Ne de 10 mw, y las fibras usadas son multimodo de índice abrupto. Con el fin de poder realizar, además de las estructuras mostradas en la Fig. 1, multiplexaciones espaciales, se han llevado a cabo grabaciones con más de un haz objeto, obteniéndose así una contribución adicional en el área de la Conmutación Fotónica.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- F.E. Klamilev Et al. "Performance Comparison between Optoelectronic and VLSI Multistage Interconnection Networks", IEEE J. JLT. 9, 1674-92 (1991).
- 2.- H.S. Stone, "Parallel processing with the perfect shuffle", IEEE Trans. Comput., 20, 153-61 (1971).

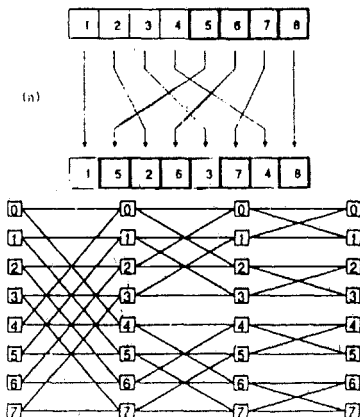


Figura 1.- Red de interconexión:

(a) Perfect Shuffle, (b) Banyan.

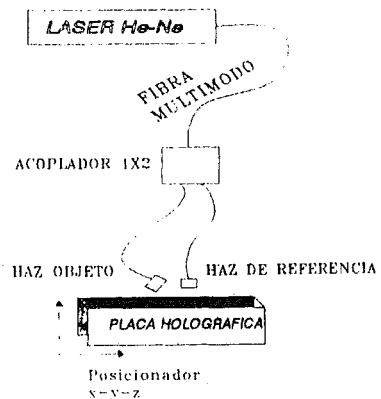


Figura 2.- Montaje para la realización de los hologramas.